Sur les lois de solubilité de l'acide carbonique dans l'eau sous de hautes pressions;

PAR M. S. WROBLEWSKI.

« La solubilité des gaz dans les liquides sous la pression ordinaire a été déjà l'objet d'une étude approfondie de M. Bunsen; mais, à cause de grandes difficultés expérimentales on n'a jamais essayé d'étudier ce phénomène sous de hautes pressions. Mon appareil pour la compression des gaz (¹), dans lequel, pour la première fois, il n'est pas fait usage des tubes capillaires, permet d'étudier ce phénomène jusque sous les pressions de 40^{atm} à 50^{atm}. J'ai des raisons de croire qu'avec quelques légères modifications dans les dimensions je pourrai étudier le phénomène jusqu'à des pressions beaucoup plus élevées. Mes recherches sur la solubilité se bornent pour le moment à l'acide carbonique, parce que c'est seulement pour ce gaz que, grâce aux expériences de M. Andrews, nous avons une parfaite connaissance de la relation entre la pression, le volume et la température du gaz, notions indispensables pour le calcul des expériences. La description de la méthode employée ne pouvant être comprise dans cette Note, j'énonce ici seulement les lois qui représentent les résultats de mes expériences sur la solubilité de l'acide carbonique dans l'eau :

» 1° *La température restant constante, le coefficient de saturation,* c'est-à-dire la quantité de gaz (mesurée en centimètres cubes à zéro, et sous la pression d'une atmosphère) dissoute dans 1^{cc} de l'eau, *croît beaucoup moins vite que la pression, tout en tendant vers une certaine limite.*

(¹) *Voir* la description, *Comptes rendus*, t. XCIV, p. 954.

W.

» 2° *La pression restant constante, ce coefficient augmente lorsque la température diminue.*

» Le tableau suivant, qui contient les nombres correspondant à deux températures seulement, justifie l'énoncé de ces lois.

P, pression en atmosphères.	S, coefficient de saturation		$\frac{S}{P}$	
	à 0°.	à 12°,43.	à 0°.	à 12°,43.
1..........	1,797	1,086	1,797	1,086
5..........	8,65	5,15	1,730	1,030
10..........	16,03	9,65	1,603	0,965
15..........	21,95	13,63	1,463	0,909
20..........	26,65	17,11	1,332	0,855
25..........	30,55	20,31	1,222	0,812
30..........	33,74	23,25	1,124	0,775

» Il suit de là que les faits sont en contradiction avec les résultats annoncés par MM. Khanikoff et Louguinine. Ces savants, en étudiant la solubilité de l'acide carbonique dans l'eau jusqu'à 4^{atm}, ont cru trouver que la solubilité croît un peu plus vite que la pression. Dans mon Mémoire, je démontrerai que la méthode employée par MM. Khanikoff et Louguinine pour calculer leurs expériences présente une double erreur. Son influence sur la valeur du coefficient est telle que ce coefficient semble croître beaucoup plus vite qu'il ne le fait en réalité, si l'on calcule les expériences de MM. Khanikoff et Louguinine à l'aide des équations déduites des expériences de M. Andrews, équations dont j'ai vérifié l'exactitude d'une manière directe.

» Il existe entre ces lois de solubilité et la formation de l'hydrate de l'acide carbonique $CO^2 + 8H^2O$, que j'ai découvert, une relation remarquable qui nous explique tous les phénomènes décrits dans mes Notes précédentes, et qui fait supposer que l'hydrate hypothétique $CO^2 + H^2O$, tant recherché par les chimistes les plus distingués, ne sera probablement jamais obtenu, parce qu'il ne se formerait que dans les conditions que l'expérience ne permet pas de réaliser.

» Voyons d'abord quelle est la condition de la combinaison de l'eau avec un gaz comprimé. *Il est évident que l'eau ne peut se convertir en hydrate par compression que lorsqu'elle tient en dissolution la quantité du gaz correspondante à la composition de cet hydrate.*

» La composition de l'hydrate $CO^2 + 8HO$ correspond à la solubilité $S = 155$. Le tableau précédent montre que, si nous faisons l'expérience

à 0°, cette solubilité ne peut pas être obtenue à l'aide de hautes pressions. Sous la pression de 30^{atm}, S est égale seulement à 33,74. Si l'on augmente la pression, l'acide carbonique se liquéfie et les deux liquides ne se mélangent pas. Ainsi l'on ne détermine pas la combinaison de l'eau avec l'acide carbonique par compression. Mais l'expérience prouve que l'on obtient l'hydrate en produisant *une détente,* c'est-à-dire en abaissant la température du gaz au contact de l'eau probablement jusqu'à la température à laquelle la solubilité du gaz correspond à la composition de l'hydrate. Du reste, l'hydrate se forme seulement soit sur les parois du tube où la couche de l'eau était extrêmement mince, soit à la surface libre du liquide, c'est-à-dire là où l'abaissement de la température a eu lieu.

» Aussi ne peut-on pas convertir en hydrate une quantité d'eau un peu grande. Si l'on fait une série des détentes, l'eau gèle avant de se saturer suffisamment dans toute sa masse. Cette circonstance m'a obligé à ne prendre pour mes analyses qu'une petite goutte d'eau et, de plus, à l'étendre sur une surface assez considérable.

» Pour ce qui est des conditions dans lesquelles se formerait l'hydrate $CO^2 + H^2O$, il faut remarquer que sa composition correspond à la solubilité $S = 1236$. En admettant ainsi que sous une pression suffisante cette valeur puisse être atteinte, ce ne pourrait être qu'à une température tellement basse que l'on ne peut espérer d'y amener l'eau sans la geler.

» Qu'il me soit permis, en terminant ces Communications, d'exprimer ici ma reconnaissance pour la bienveillante et aimable hospitalité dont j'ai été l'objet au laboratoire de l'École Normale supérieure. »

(15 mai 1882.)

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.
7918 Paris. — Quai des Augustins, 55.

